

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья»



ТВЕРЖДАЮ:

Проректор по воспитательной работе и  
молодежной политике

А.В. Игловиков

2022 г.

**Программа вступительного испытания  
по прикладной математике в инженерно-техническом профиле  
для поступающих на программы бакалавриата:**

- 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья*
- 20.03.01 Техносферная безопасность*
- 20.03.02 Благоустройство и водопользование*
- 21.03.02 Землеустройство и кадастры*
- 35.03.01 Лесное дело*
- 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств*
- 35.03.06 Агроинженерия*

Программа вступительного испытания по прикладной математике составлена на базе обязательного минимума содержания основных образовательных программ и требований к уровню подготовки выпускников, предусмотренных федеральным компонентом государственного образовательного стандарта начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования по математике (приказ Министерства образования Российской Федерации № 1089 от 05.03.2004 (с изменениями на 23 июня 2015 года) и Федерального базисного учебного плана (Приказ МО РФ № 1312 от 09.03.04).

**Цель вступительного испытания** - оценить уровень общеобразовательной подготовки абитуриентов по математике с целью конкурсного отбора.

**Форма проведения испытания:**

Вступительное испытание проводится в форме тестирования на языке Российской Федерации.

Продолжительность вступительного испытания 1 час (60 минут).

Задания вступительного испытания предусматривают проверку усвоения знаний и умений абитуриентов на разных уровнях: воспроизведение знаний, применять знания и умения в знакомой, измененной и новой ситуациях

**Шкала оценивания.**

Показатели оценивания	Сумма баллов
Слабая сформированность основ логического, алгоритмического и математического мышления.	0-26 (абитуриент не участвует в конкурсном отборе)
Сформированность умений применять полученные знания при решении различных задач; сформированность понимания о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира.	27-100 (абитуриент участвует в конкурсном отборе)

**Требования к уровню подготовки абитуриентов по математике**

Требования стандарта	Контролируемые знания и умения
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;</li> <li>- Сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;</li> <li>- Сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Сформированность общей математической культуры, представлений об идеях и методах решения математических задач, о математике как средстве моделирования явлений и процессов;</li> <li>- Знание основных математических понятий, идей и методов математического анализа.</li> </ul>



<p>математического анализа.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</li> <li>- Владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</li> <li>- Владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Владение письменным математическим языком, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения естественных и инженерных наук;</li> <li>- Умение использовать алгебраические методы и геометрические фигуры при решении поставленных математических задач;</li> <li>- Умение анализировать числовые данные представленные графически;</li> <li>- Владение способами алгебраических преобразований при решении теоретических и практических задач.</li> </ul> <p>- Умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.</p>
--	---

### Содержание программы

**1. Множества чисел.** Понятие натуральных чисел и действия над ними. Простые и составные числа. Признаки делимости чисел. Наибольший общий делитель (НОД) и наименьшее общее кратное (НОК). Целые рациональные и действительные числа.

**2. Обыкновенные дроби.** Числовые множества. Обыкновенные и десятичные дроби, действия над ними. Обращение десятичной дроби в обыкновенную и обычной в десятичную. Основное свойство дроби.

**3. Понятие пропорции и процента.** Составление пропорции, нахождение процента от числа. Решение текстовых задач.

**4. Многочлены.** Понятие многочлена. Разложение многочлена на множители (вынесение общего множителя за скобки, способ группировки, формулы сокращенного умножения). Разложение квадратного трехчлена на множители.

**5. Степени и арифметические корни.** Свойства степеней с действительным показателем и их применение к решению задач. Свойства арифметических корней и их применение к решению задач. Переход арифметического корня к степени с действительным показателем.

**6. Прогрессии.** Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула n-го члена прогрессии. Разность арифметической прогрессии. Знаменатель геометрической прогрессии. Сумма прогрессии.

**7. Модуль** (абсолютная величина). Алгебраическое определение модуля. Геометрический смысл модуля. Применение модуля для решения задач.

**8. Рациональные алгебраические дроби.** Сложение, вычитание, умножение и деление рациональных дробей. Сокращение дроби.

**9. Функции.** Понятие функции. Область определения и область значения функции, основные свойства функции. Построение графиков основных элементарных функций. Геометрические преобразования графиков функций.

**10. Уравнения.** Основные понятия. Линейные уравнения. Квадратные уравнения. Полные, неполные, приведенные квадратные уравнения. Формулы нахождения корней квадратных уравнений. Уравнения высших степеней и методы их решения. Системы уравнений.

**11. Неравенства.** Линейные неравенства. Квадратные неравенства. Неравенства высших степеней. Метод интервалов. Рациональные неравенства.

**12. Тригонометрия.** Понятие градусной и радианной мер угла. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Преобразования тригонометрических выражений. Тригонометрические функции, их свойства и графики. Тригонометрические уравнения. Способы решения тригонометрических уравнений.

**13. Показательные уравнения и неравенства.** Показательная функция и ее свойства. Способы решения показательных уравнений и неравенств.

**14. Логарифмы.** Определение и основные свойства логарифмов. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмическая функция и ее свойства. Логарифмические уравнения и неравенства, способы их решения.

**15. Геометрия.** Простейшие геометрические фигуры. Треугольник. Линии в треугольнике и их свойства. Теорема синусов и косинусов. Соотношения между сторонами и углами в треугольнике. Решение треугольников. Четырехугольники: виды и свойства. Площади многоугольников. Окружность и круг. Углы в окружности. Многоугольники и окружность. Методы решения планиметрических задач. Многогранники. Понятие объема многогранника. Объем прямого многогранника. Площадь полной поверхности многогранника.

**16. Начала математического анализа.** Производная. Геометрический и физический смысл производной. Применение производной к исследованию функций построению графиков.

**17. Задачи прикладного характера.** Задачи, решение которых сводится к решению линейных, квадратных, степенных, рациональных, показательных, логарифмических уравнений, неравенств и их систем.

### Примерные вопросы

1. Найдите значение выражения:  $\sqrt[4]{32} \div \sqrt[4]{4}$ ;  $\frac{3,2 \cdot 2,3}{73,6}$ ;  $\frac{2 \cos 28^\circ}{\cos 152^\circ}$ .
2. Флакон шампуня стоит 150 рублей. Какое наибольшее число флаконов можно купить на 1000 рублей во время распродажи, когда скидка составляет 25%?
3. Решить неравенство  $3x + 4 < 0$ .
4. Найдите сумму корней уравнения  $x^2 - 8x + 12 = 0$ .
5. Представить в виде степени с основанием  $C$ :  $(C^7)^5 \cdot C^{10} \div C^{25}$ .
6. Упростить выражение  $\frac{a^8 - a^4}{a^2(a^4 + a^2)}$ .
7. Вычислить площадь ромба, если его сторона равна 4 м и высота равна 6 м.
8. Решите логарифмическое уравнение  $\log_5(4 + x) = \log_5 3$ .
9. Числовая последовательность задана следующими условиями:  $a_{n+1} = 3a_n - 2$  и  $a_1 = 2$ .



Найдите пятый член этой последовательности.

10. Известно, что  $\cos \alpha = \frac{4}{5}$  и  $\alpha$  – угол из первой четверти. Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ .

11. Решить систему уравнений  $\begin{cases} x + y = 138 \\ 3x + 5y = 540 \end{cases}$ .

12. Решить неравенство:  $|2x - 5| \leq 3$ ,  $x^2 - 2x - 8 \geq 0$ .

13. Решить уравнение:  $4^{x+1} + 4^x = 320$ ,  $\sqrt{x+4} \cdot \log_3(x-2) = 0$

14. Если каждое ребро куба увеличить на 1 см, то его объем увеличится на  $61 \text{ см}^3$ .

Чему равно ребро куба.

15. Найти наибольшее значение функции  $y = 16 \operatorname{tg} x - 16x + 4\pi - 8$  на отрезке  $\left[-\frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{4}\right]$ .

16. Высота  $h$  (в м), на которой через  $t$  секунд окажется брошенное вертикально вверх тело, вычисляется по формуле  $h = v_0 t - 5t^2$ , где  $v_0$  – начальная скорость (в м/с). В какой момент времени тело окажется на высоте 240 м, если за 2 сек оно поднялось вверх на 120 м?

17. В ходе распада радиоактивного изотопа, его масса уменьшается по закону  $m = m_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$ , где  $m_0$  – начальная масса изотопа,  $t$  (мин) – прошедшее от начального момента время,  $T$  – период полураспада в минутах. В лаборатории получили вещество, содержащее в начальный момент времени  $m_0 = 8$  мг изотопа  $Z$ , период полураспада которого  $T = 2$  мин. Через сколько минут масса изотопа будет 4 мг?

18. Расстояние между городами А и В равно 800 км. Из города А в город В выехал первый автомобиль, а через один час после этого навстречу ему из города В выехал со скоростью 85 км/ч второй автомобиль. Найдите скорость первого автомобиля, если автомобили встретились на расстоянии 460 км от города А. Ответ дайте в км/ч.

### Методические рекомендации для абитуриентов

При подготовке к вступительным испытаниям по математике абитуриент должен усвоить большой фактический материал программы и умело изложить его на современном уровне. Абитуриент может проверить свои знания и пройти пробное тестирование по материалам ЕГЭ по математике на одном из сайтов:

<http://egefun.ru/>

<http://www.examen.ru/>

<https://ege.yandex.ru/ege/mathematics>

<http://www.mathege.ru>

<https://math-ege.sdangia.ru/>

### Список литературы

1. Алгебра. 7, 8, 9, 10-11 классы: учебники для общеобразовательных учреждений. Под редакцией А.Г. Мордковича
2. Геометрия. 7-9 классы: учебник для общеобразовательных учреждений. Под редакцией Л.С. Атанасяна
3. Иванов А.А., Иванов А.П. Математика. Пособие для систематизации знаний и подготовки к ЕГЭ: Учебное пособие, изд. 4-е, перераб. и доп. М.: Физматкнига, 2015.
4. Иванов А.А., Иванов А.П. Тематические тесты для систематизации знаний по математике. Часть 1 М.: Физматкнига, 2015
5. Методические указания для слушателей/ ТГСХА; Автор-сост. С.В. Куликова и др.- Тюмень. -2005. - 140 с.
6. Подготовка к ЕГЭ в 2012 году. Методические указания. / И.В. Яценко, С.А. Шестаков, А.С. Трепалин, П.И. Захаров – М.: МЦНМО, 2012.
7. Математика. Профильный уровень. Единый государственный экзамен. Готовимся к итоговой аттестации [учебное пособие] / А.В. Семенов, А.С. Трепалин, И.В. Яценко И.Р. Высоцкий, Л.А. Титова; под ред. И.В. Яценко. - Интеллект-Центр. 2021. – 352 с.

Программа вступительных испытаний по математике рассмотрена и утверждена на кафедре математики и информатики (протокол № 1 от 1 сентября 2021 г.)

И.О. Заведующего кафедрой \_\_\_\_\_ *МВ* \_\_\_\_\_ Н.Н. Мальчукова

Разработчики программы:

старший преподаватель кафедры математики и информатики М. В. Виноградова

старший преподаватель кафедры математики и информатики С.В. Куликова